

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-502682  
(P2015-502682A)

(43) 公表日 平成27年1月22日(2015.1.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 21/436 (2011.01)	HO4N 21/436	5C164
HO4L 29/08 (2006.01)	HO4L 13/00 307C	5K034

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-538936 (P2014-538936)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成24年10月24日 (2012.10.24)</p> <p>(85) 翻訳文提出日 平成26年5月22日 (2014.5.22)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/US2012/061712</p> <p>(87) 国際公開番号 W02013/063131</p> <p>(87) 国際公開日 平成25年5月2日 (2013.5.2)</p> <p>(31) 優先権主張番号 61/550,745</p> <p>(32) 優先日 平成23年10月24日 (2011.10.24)</p> <p>(33) 優先権主張国 米国 (US)</p> <p>(31) 優先権主張番号 13/597,212</p> <p>(32) 優先日 平成24年8月28日 (2012.8.28)</p> <p>(33) 優先権主張国 米国 (US)</p>	<p>(71) 出願人 514103442 ロボテックス, アイエヌシー, アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94 085, サニーヴェイル, 433 レイク サイド ドライブ</p> <p>(74) 代理人 100091683 弁理士 ▲吉▼川 俊雄</p> <p>(74) 代理人 100179316 弁理士 市川 寛奈</p> <p>(72) 発明者 ゲッティングス, アダム エム. アメリカ合衆国 ミネソタ州 55066 , レッド ウィング, 300 エイチ01 ストリート</p>
--	---

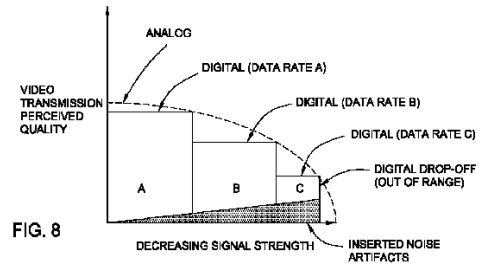
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタル信号を表示する方法

(57) 【要約】

無線チャネルを通じて伝送された信号の信号強度に応じて、デバイスが無線チャネルを通じて互いに通信する。送信元で取り込まれたデジタルデータは、信号強度または待ち時間が閾値を上回っていれば、無線チャネルを通じて第1の品質で伝送され、前記信号強度または待ち時間が閾値を下回っていれば、第2の品質で伝送される。また、信号の受信者に信号強度がさらに細かい粒度で低下していることを警告する方法として、伝送されたデジタルデータにノイズを挿入できる。

【選択図】 図8



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

無線チャンネルを通じて互いに通信するように構成された第 1 の通信デバイスおよび第 2 の通信デバイス；および

無線チャンネルを通じて伝送された信号の信号強度を検出するように構成された信号強度検出モジュール、

を備えるシステムであって

前記第 2 の通信デバイスは、前記信号強度が閾値を上回っていれば第 1 の品質のデジタルデータを前記第 1 の通信デバイスに送信し、前記信号強度が閾値を下回っていれば第 2 の品質のデジタルデータを前記第 1 の通信デバイスに送信するように構成され、前記第 2 の品質は前記第 1 の品質よりも低い、システム。

10

**【請求項 2】**

前記デジタルデータは、デジタル映像データを備える、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 3】**

前記第 1 の通信デバイスは、ロボットデバイス用のコントローラを備え、前記第 2 の通信デバイスは、前記ロボットデバイスを備える、請求項 2 に記載のシステム。

**【請求項 4】**

前記第 1 の通信デバイスは、前記デジタル映像データを表示するためのディスプレイをさらに備える、請求項 3 に記載のシステム。

20

**【請求項 5】**

前記第 2 の品質の前記デジタル映像データのフレームレートは、前記第 1 の品質の前記デジタル映像データのフレームレートよりも低い、請求項 2 に記載のシステム。

**【請求項 6】**

前記第 2 の品質の前記デジタル映像データのディスプレイまたは色解像度は、前記第 1 の品質の前記デジタル映像データのディスプレイまたは色解像度よりも低い、請求項 2 に記載のシステム。

**【請求項 7】**

前記第 2 の品質の前記デジタル映像データのコントラストは、前記第 1 の品質の前記デジタル映像データのコントラストよりも低い、請求項 2 に記載のシステム。

30

**【請求項 8】**

前記デジタル映像データの第 1 の部分は前記第 1 の品質で伝送されるが、前記デジタル映像データの第 2 の部分は前記第 2 の品質で伝送され、前記第 1 の部分および前記第 2 の部分は同時に伝送される、請求項 2 に記載のシステム。

**【請求項 9】**

前記データはデジタル音声データを含む、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 10】**

前記第 2 の品質の前記デジタル音声データは、前記第 1 の品質の前記デジタル音声データよりも低いサンプリング周波数を含む、請求項 9 に記載のシステム。

**【請求項 11】**

前記信号強度検出モジュールは、無線チャンネルを通じて前記第 2 の通信デバイスから前記第 1 の通信デバイスに伝送された前記信号の前記信号強度を検出し、前記第 1 の通信デバイスは、無線チャンネルを通じて前記信号強度を前記第 2 の通信デバイスに通信する、請求項 1 に記載のシステム。

40

**【請求項 12】**

前記信号強度検出モジュールは、無線チャンネルを通じて前記第 1 の通信デバイスから前記第 2 の通信デバイスに伝送された前記信号の前記信号強度を検出する、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 13】**

無線チャンネルを通じて互いに通信するように構成された第 1 の通信デバイスおよび第 2

50

の通信デバイスを備え、前記通信デバイスのうちの少なくとも一方は、無線チャネルを通じて伝送された信号の待ち時間を検出するように構成され；

前記第 2 の通信デバイスは、待ち時間が閾値を上回っていれば第 1 の品質のデジタルデータを前記第 1 の通信デバイスに送信し、待ち時間が閾値を下回っていれば第 2 の品質のデジタルデータを前記第 1 の通信デバイスに送信するように構成され、前記第 1 の品質は前記第 2 の品質よりも低い、システム。

【請求項 1 4】

前記第 1 の通信デバイスは、ロボットデバイス用のコントローラを備え、前記第 2 の通信デバイスは、前記ロボットデバイスを備える、請求項 1 3 に記載のシステム。

10

【請求項 1 5】

前記デジタルデータはデジタル映像データを含み、前記第 1 の品質の前記デジタル映像データのフレームレートは、前記第 2 の品質の前記デジタル映像データのフレームレートよりも低い、請求項 1 3 に記載のシステム。

【請求項 1 6】

前記デジタルデータの第 1 の部分は前記第 1 の品質で伝送されるが、前記デジタルデータの第 2 の部分は前記第 2 の品質で伝送され、前記第 1 の部分および前記第 2 の部分は同時に伝送される、請求項 1 3 に記載のシステム。

【請求項 1 7】

無線チャネルを通じて互いに通信するように構成された第 1 の通信デバイスおよび第 2 の通信デバイス；および

20

無線チャネルを通じて伝送された信号の信号強度を検出するように構成された信号強度検出モジュール；

を備えるシステムであって、

前記第 2 の通信デバイスは、前記第 1 の通信デバイスに伝送されるデジタルデータにノイズを挿入するように構成され、前記デジタルデータに挿入されたノイズの量は、部分的に前記信号強度に基づく、システム。

【請求項 1 8】

前記デジタルデータに挿入されたノイズの量は、前記信号強度に反比例する、請求項 1 7 に記載のシステム。

30

【請求項 1 9】

前記データはデジタル映像データを含み、前記挿入されたノイズは、前記デジタル映像データの品質を低下させる、請求項 1 8 に記載のシステム。

【請求項 2 0】

無線チャネルを通じて伝送された信号の信号強度に応じて、無線チャネルを通じて伝送されたデジタルデータの品質を調整する方法であって、

記録デバイスでデジタルデータを取り込むこと；

取り込んだ前記デジタルデータを表すデジタルデータを無線チャネルを通じて伝送して出力デバイスで再生することを含み、前記信号強度が閾値を上回っていれば、前記伝送されたデジタルデータは第 1 の品質であり、前記信号強度が閾値を下回っていれば第 2 の品質である、方法。

40

【請求項 2 1】

前記信号強度は、感知した待ち時間として測定され、感知した待ち時間は、信号待ち時間およびデータパケットの低下率を含む、請求項 2 0 に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記取り込んだデジタルデータはデジタル映像データを含み、前記第 1 の品質の前記伝送されたデジタルデータの映像品質は、前記取り込んだデジタルデータと同じ映像品質であり、前記第 2 の品質の前記伝送されたデジタルデータの映像品質は、前記取り込んだデジタルデータの映像品質よりも低い、請求項 2 0 に記載の方法。

50

**【請求項 2 3】**

前記取り込んだデジタルデータのフレームレート、ディスプレイの解像度、および色解像度のうちの1つを低下させることによって、前記第2の品質である前記取り込んだデジタルデータを表す前記デジタルデータを生成することをさらに含む、請求項22に記載の方法。

**【請求項 2 4】**

送信元で取り込まれたデジタル映像データを変更し、無線チャンネルを通じて伝送された信号の信号強度に応じて、変更したデジタル映像データを無線チャンネルを通じて送信先に伝送する方法であって、

前記信号強度に応じて前記送信元で取り込まれた前記デジタル映像データにノイズを挿入し、前記信号強度が低下すれば増量したノイズを挿入し、前記信号強度が増大すれば減量したノイズを挿入すること；および

挿入された前記ノイズを含む前記デジタル映像データを送信先に伝送することを含む、方法。

**【請求項 2 5】**

前記信号強度に応じて前記送信元で取り込まれた前記デジタル映像データの品質を調整し、前記伝送されたデジタルデータは、前記信号強度が閾値を上回っていれば第1の品質であり、前記信号強度が閾値を下回っていれば第2の品質であることをさらに含む、請求項24に記載の方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本出願は、2011年10月24日に出願された米国特許仮出願第61/550,745号明細書、発明の名称「Method of Displaying a Digital Signal (デジタル信号を表示する方法)」および2012年8月28日に出願された米国特許第13/597,212号明細書、発明の名称「Method of Displaying a Digital Signal (デジタル信号を表示する方法)」の利益を主張するものである。この各々の出願を参照することにより本願に組み入れられる。

**【0002】**

本開示は、全体的に無線通信システムおよび無線通信方法に関し、さらに詳細には、デジタル信号を表示するための新規かつ有用なシステムおよび方法に関する。

**【背景技術】****【0003】**

通信デバイスのオペレータは、信号強度を絶えず監視していれば、自らの通信から注意がそれることがある。例として、オペレータがリモートコントローラでロボットを制御する場合、オペレータは、信号強度を監視する必要があることがあるが、これがオペレータの注意をそらし、オペレータが精巧な操作およびロボットの制御に集中するのに影響を及ぼすおそれがある。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

**【特許文献1】** 米国特許仮出願第61/550,745号明細書

**【特許文献2】** 米国特許第13/597,212号明細書

**【発明の概要】****【課題を解決するための手段】****【0005】**

本明細書に開示した実施形態では、低減した信号強度をチャンネルを通じて検出した結果に応答して、無線チャンネルを通じて送信されているデータレートまたはデータ品質を調整するほか、待ち時間も改善できる。1つの実施形態によるシステムは、無線チャンネルを通

10

20

30

40

50

じて互いに通信するように構成された第1の通信デバイスおよび第2の通信デバイスを備えるとともに、無線チャネルを通じて伝送された信号の信号強度を検出するように構成された信号強度検出モジュールを備え、第2の通信デバイスは、信号強度が閾値を上回っていれば第1の品質のデジタルデータを第1の通信デバイスに送信し、信号強度が閾値を下回っていれば第2の品質のデジタルデータを第1の通信デバイスに送信するように構成され、第2の品質は第1の品質よりも低い。もう1つの実施形態によるシステムは、無線チャネルを通じて互いに通信するように構成された第1の通信デバイスおよび第2の通信デバイスを備えるとともに、無線チャネルを通じて伝送された信号の信号強度を検出するように構成された信号強度検出モジュールを備え、第2の通信デバイスは、第1の通信デバイスに伝送されるデジタルデータにノイズを挿入するように構成され、デジタルデータに挿入されたノイズの量は、部分的に信号強度に基づくものである。

10

**【0006】**

もう1つの実施形態によるシステムは、無線チャネルを通じて互いに通信するように構成された第1の通信デバイスおよび第2の通信デバイスを備え、通信デバイスのうちの少なくとも一方は、無線チャネルを通じて伝送された信号の待ち時間を検出するように構成され、第2の通信デバイスは、待ち時間が閾値を上回っていれば第1の品質のデジタルデータを第1の通信デバイスに送信し、待ち時間が閾値を下回っていれば第2の品質のデジタルデータを第1の通信デバイスに送信するように構成され、第1の品質は第2の品質よりも低い。

**【0007】**

無線チャネルを通じて伝送された信号の信号強度に応じて、無線チャネルを通じて伝送されたデジタルデータの品質を調整する方法は、記録デバイスでデジタルデータを取り込むステップ、および取り込んだデジタルデータを表すデジタルデータを無線チャネルを通じて伝送して出力デバイスで再生するステップを含み、信号強度が閾値を上回っていれば、伝送されたデジタルデータは第1の品質であり、信号強度が閾値を下回っていれば第2の品質である。

20

**【0008】**

送信元で取り込まれたデジタル映像データを変更し、無線チャネルを通じて伝送された信号の信号強度に応じて、変更したデジタル映像データを無線チャネルを通じて送信先に伝送する方法は、信号強度に応じて送信元で取り込まれたデジタル映像データにノイズを挿入するステップを含み、信号強度が低下すれば増量したノイズを挿入し、信号強度が増大すれば減量したノイズを挿入し、挿入されたノイズを含むデジタル映像データを送信先に伝送する。

30

**【0009】**

本開示の様々な実施形態による多くの技術的利点を提供する。本開示の特定の実施形態は、実装によって利点がないこともあれば、利点の一部または全部を備えていることもある。

**【0010】**

本開示のその他の技術的利点は、以下の図面、説明文および請求項から、当業者には容易に明らかになるであろう。さらに、特定の利点を列挙しているが、様々な実施形態には列挙した利点の全部または一部が含まれていることもあれば、含まれていないこともある。

40

**【0011】**

本開示について上記に挙げた特徴を詳細に理解できるように、上に簡潔に要約した本開示についてのさらに詳細な説明を実施形態を参照して得ることができ、いくつかの実施形態を添付の図面に示している。ただし、添付の図面は本開示の典型的な実施形態を示しているにすぎず、故に、同じように有効な他の実施形態を本開示として認めることができるため、本開示の範囲を限定するものと考えてはならないことに留意すべきである。

**【図面の簡単な説明】****【0012】**

50

【図1】アナログ映像とデジタル映像との両方の信号強度に対してプロットした映像伝送について感知した品質を示す図である。

【図2】アナログ映像および複数ビットレートのデジタル映像の信号強度に対してプロットした映像伝送について感知した品質を示す図である。

【図3】1つの実施形態によるロボットおよびコントローラシステムの図である。

【図4】信号強度が低下していることをユーザに警告するために、画像の解像度をどのように低減できるのかを示す図である。

【図5】信号強度に応じてデジタル映像信号に導入したノイズアーチファクトの量を示した図である。

【図6】導入したノイズアーチファクトの量が様々であるサンプルデジタル映像フレームを示す図である。

【図7】一部に導入したノイズアーチファクトの量が様々であるサンプルデジタル映像フレームを示す図である。

【図8】信号強度に応じてビットレートの異なるデジタル映像信号に導入したノイズアーチファクトの量を示した図である。

【図9】1つの実施形態によるデジタル信号を表示する方法を示すフローチャートである。

【図10】もう1つの実施形態によるデジタル信号を表示する方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下の説明文では、本開示の実施形態を一層徹底して理解してもらうために、数々の特定の詳細を記載している。しかしながら、これらの特定の詳細が1つ以上なくても実施形態を実施できることは一当業者には明らかであろう。また、本開示の実施形態を曖昧にするのを避けるため、公知の特徴は記載していない。

【0014】

アナログ信号を受信する受信器は、信号強度が低下する際にノイズの増加を通告する。信号強度の低下は、送信器と受信器との間の距離の増大、または送信器と受信器との間に設定された通信チャンネルへの干渉によって起こることがある。アナログ信号は、ノイズがゆっくりと信号に勝るにつれて劣化していく。信号を監視している（例えば無線で伝送された映像を見ている）ユーザであれば、信号が弱くなってノイズによって完全に打ち消されるまで監視することが可能であろう。デジタル信号の場合、デジタル信号処理（DSP）技術でフィルタ、変換、誤り訂正、圧縮およびその他の技術を適用して、信号対ノイズ比を改善し、ノイズレベルの変化に応じて安定したデータレートを維持することができる。しかしながら、デジタル信号がノイズに埋もれている場合は、これによってデータレートが突然ゼロまで減少する（または切断される）おそれがある。デジタル映像の伝送を監視しているユーザであれば、高品質の画像を見ることになり、その際に信号がノイズに埋もれた場合、画像は完全かつ突然に消滅してしまう。これを克服するため、本明細書に開示した特定の実施形態では、ノイズが増加するか信号強度が低下した際にデジタル伝送のデータレートを意図的に低減し、その結果、受信信号はアナログ信号のようにゆっくりと劣化するように見え、これによって信号の待ち時間も確保できる。必要な待ち時間が少ない用途の場合、特定の待ち時間を確保するためにデータレートを低減でき、このようにすると、信号が低質だが少ない待ち時間で、または可能な限り少ない待ち時間で伝送される。この低減したデータレートによって、他の情報を伝送するための帯域幅を確保することも可能になる。いくつかの実施形態では、色解像度など、伝送に関する他の特徴を調整して、信号をさらにユーザに送ることができる。他の実施形態では、ノイズアーチファクトを信号強度に反比例させて導入して、ユーザに信号強度を示すことができる。他の実施形態では、ノイズアーチファクトを待ち時間に比例させて導入して、ユーザに待ち時間を示すことができる。

【0015】

10

20

30

40

50

図1は、アナログ映像とデジタル映像の両方の信号強度に対してプロットした映像伝送について感知した品質を示す図である。この図は映像信号を描いたものだが、音声信号、制御信号、またはその他の任意の通信信号でも同様の効果を観察できる。図示したように、アナログ映像は、使用不能になる程度に達するまで徐々に減衰するが、デジタル映像は、一定の品質を維持した後に突如信号が急激に減少することがあり、伝送を監視しているユーザには警告されないことが多い。

【0016】

特定の用途では、「デジタル信号の急激な減少」が不都合な結果を招くことがある。1つの例として、ビルの外にいる警察官がビデオカメラを内蔵したロボットおよびロボットコントローラを使用して、ビルの内部を調査することがある。ロボットは、ビル内の様々な通路および部屋を探索するため、コントローラとロボットのとの間にある壁およびその他の障害物の数が増加することがあり、これによって今度は映像信号内のノイズが増加するおそれがある。アナログ映像信号の場合、警官は、ノイズが増加するにつれて映像品質が徐々に低下するのがわかる。警官は、信号が完全に消失しないように、例えばロボットの進路を逆にして執行官に近い方へ戻すなどして、適切な行動を起したいと思うであろう。デジタル映像信号の場合、警官は、デジタル信号の急激な減少が発生するまで映像信号の何らかの品質劣化に気づかない可能性がある。これが発生したとき、ロボットから送られる映像信号がないと、警官は、通信を再確立できる場所までロボットを誘導するのが困難または不可能になるおそれがある。信号の待ち時間が少ないほど、警官は遭遇する可能性のある状況に対して一層良好または迅速に反応または応答することも可能になる。必要な待ち時間が少ない他の用途は、宇宙にいるロボット、手術用ロボット、Robotex社のアバターシステムのような遠隔制御ロボットなど、遠隔操作にヒトの制御を必要とする任意の用途、またはその他の任意の適切な用途であってよい。本開示の実施形態では、データレートを意図的に低下させ、これに伴いノイズが増加する際に映像信号の潜在的な再生品質を低下させ、映像品質の低下を通してシステムのユーザに、信号が急激に減少する可能性を警告する。データレートの調整により、制御信号など映像信号以外の無線通信に対する帯域幅を確保することもできる。特定の実施形態では、データレートまたはその他の品質決定要素を低下させて信号の待ち時間を少なくすることができる。待ち時間が改善されるため、信号のデータレートを上昇させて、より高品質の信号を伝送することができる。

10

20

30

【0017】

図2では、映像伝送について感知した品質が、アナログ映像および複数ビットレートのデジタル映像の信号強度に対してプロットされている。信号強度が低下するにつれて、デジタル信号のデータレートは下がって映像品質は下がり、これによって信号強度が低下していることがユーザに視覚的に警告されるほか、いくつかの実施形態では映像以外の通信に対する帯域幅を確保することもできる。図2では、データレートAがデータレートBよりも高く示され、両データレートはデータレートCよりも高く示されている。一般に、データレートが高いほど、映像伝送の品質は高くなる。異なるデータレートを様々な実施形態でいくつ使用してもよい。データレートの数字を大きくすることで、映像品質のレベルを上げることができ、信号強度についてユーザに警告するためにこのことを利用できる。低データレートで待ち時間をよりよく確保できても価値がない。

40

【0018】

いくつかの実施形態では、ビットレートが低くなれば、デジタル映像フレーム内にピクセル化して現れる可能性がある。観察者は、信号強度を概算するためにピクセル化のレベルを使用し、適切な決定をすることができる。他の実施形態では、色深度および/またはカラーパレット(本明細書では「色解像度」と呼ぶ)を調整して、信号強度が低下していることを観察者に通信することができる。映像信号の観察者は、色調整に気づき、この色調整は、信号強度が低下していること、および信号が完全に消失する危険性がある可能性があることを警告する役割を果たす。

【0019】

50

図3は、本開示の実施形態を実装するように構成されたロボットおよびコントローラシステム10を示している。システム10は、コントローラ20およびロボットシステム30を備えている。コントローラ20は、無線でロボットシステム30と通信するためのどのような種類のコントローラを備えていてもよい。1つの実施例では、コントローラ20は、RoboTeX Avatar（登録商標）IIロボット用のコントローラを備えている。コントローラ20は、映像データ、音声データ、およびロボットシステム30の制御データなどのデータを送受信するように構成された無線通信用のアンテナ22、および信号強度検出器（または信号強度検出モジュール）を有する。コントローラ20は、1つ以上のアンテナ22および各アンテナ用の信号強度検出器を有することができ、アンテナは、外部アンテナでも内部アンテナでもよい。コントローラ20は、ディスプレイ24も有する。ディスプレイ24は、タッチ画面ディスプレイなど、どのような種類のディスプレイまたは出力デバイスであってもよく、ディスプレイ24は、複数のカメラシステムの分割画面表示をサポートすることもでき、これによって単一のコントローラ20で2つ以上の被制御デバイスを同時に制御することが可能になる。このディスプレイによってコントローラ20に、単一のロボットシステム30から複数のビデオフィードを表示することも可能になる。図示したように、コントローラ20は、様々な操作を実行するとともに、被制御デバイス上の様々な機能、ロボットシステム30の動きを制御したりカメラまたはマニピュレータアームなどのロボットシステム30に関連する付属品を制御したりするためのジョイスティック28aおよび28bのような1つ以上のジョイスティック28、およびロボットシステム30の近傍でヒト、動物、物体などと遠隔で通信するための2ウェイスピーカ／マイクロフォン23を操作するために使用するいくつかのボタン26を有する。

10

20

30

40

50

#### 【0020】

コントローラ20は、システム10に機能性を持たせるためのいくつかの内部部品（図示せず）も有し、これは例えば、システム10に関連する機能を実行するように構成された1つ以上のコンピュータ処理チップ、データを格納するための1つ以上のメモリモジュール、GPSまたはその他の位置検出モジュール、および音声またはデータを送信および/または受信するセルラーネットワークにアクセスするためのハードウェアである。コントローラ20はさらに、音声データまたは映像データを送信、受信、表示、出力、または処理するための任意の数の音声コンポーネントまたは映像コンポーネントを有するとともに、無線チャネルを通じて通信するために動作できるハードウェアおよび/またはソフトウェアを有する。コントローラ20は、無線チャネルを通じて送信された信号の待ち時間を測定するためのハードウェア、ソフトウェア、またはハードウェアとソフトウェアとを組み合わせたものを有していてもよい。1つの実施形態では、（任意の公知のハードウェアまたは技術を用いて）信号強度を測定し、これを待ち時間の測定値を導くために使用する。もう1つの実施形態では、ロボットシステム30がビーコンメッセージをコントローラ20に送信し、このコントローラ20が戻す。これらのメッセージの伝送から受信までの時間を利用して待ち時間を計算することができる。

#### 【0021】

1つの例では、ロボットは、ビーコンメッセージをコントローラに継続的に送信する。コントローラは、このメッセージを戻し、これらのイベント（T）間の時間が測定される。次にこの値を使用して以下のように平均待ち時間（L）を計算する。

$$L' = (w * T) + ((1 - w) * L)$$

#### 【0022】

式中、L'は最新の待ち時間であり、Lは前段の待ち時間である。第1の反復の際のLの初期値は0である。また、wは重み係数を表す。1つの実装では、使用するwの値は、TがLよりも大きいかどうかによって異なる。T > Lのとき、重み係数w1を使用する。T <= Lのとき、重み係数w2を使用する。この実施形態では、w1 > w2である。重み係数を使用して、平均待ち時間が引き下げられるよりも速く引き上げられるようにする。このようにする目的は、動的に品質を調整すると発生することがある振動を減衰すること

である（映像の品質を調整すると待ち時間の測定値に影響を及ぼすおそれがあるため）。

【0023】

図3は、システム10で使用するためのロボットデバイス30も示している。1つの実施例では、ロボットデバイス30は、RoboTeX Avatar（登録商標）IIロボットを備えている。ロボットデバイス30は、正面に取り付けられた駆動カメラ32および映像取り込み用の360度カメラ38を備えている。このほか、ロボットデバイス30は、音声スピーカー46およびマイクロフォン（図示せず）を備えている。

【0024】

この実施例では、ロボットデバイス30は、カメラ32またはカメラ38を介して映像を収集し、その映像を無線でコントローラ20に伝送し、その際にユーザはディスプレイ24に映る映像を見ることができる。音声およびその他のデータも収集して無線で伝送できる。コントローラ20は、信号強度検出器を用いて、ロボットシステム30から受信した信号の強度を監視する。いくつかの実施形態では、コントローラ20は、信号強度を監視する代わりに、または監視した上で、信号の待ち時間を監視することができる。信号を受信してその信号強度を算出（かつ/または信号の待ち時間を測定）した時点で、コントローラ20は、信号強度をロボットデバイス30に通信し、ロボットデバイス30はこれに回答して、図2に関して前述したように、無線でコントローラ20に伝送されている映像信号のデータレートを調整する。映像のデータレートを下げることによって、信号の待ち時間を改善でき（例えば平均待ち時間を改善して待ち時間にいらいらするのを減らす）、ロボットデバイス30からコントローラ20へ伝送される他の無線データ用にいくらかの帯域幅を確保することも可能になる。

【0025】

図4は、信号強度が低下していることをユーザに警告するために、画像の解像度をどのように低減できるのかを示している。図4に示した3つの画像は、受信してディスプレイ24に表示される例である映像のスクリーンショットを表している。画像Aは第1の例の画像であり、高データレートで伝送される映像信号から生成された星を示している。画像Bは第2の例の画像であり、画像Aを生成した映像信号のデータレートよりも低いデータレートで伝送される映像信号で表示された星を示している。図示したように、低くした伝送データレートで、星をピクセル化した画像が画像Bに作成された。第3の例の画像は画像Cである。画像Cを生成した映像信号は、画像Bを生成した映像信号のデータレートよりも低いデータレートで伝送される。図示したように、画像Cは、画像Aの星と概ね同じサイズで概ね同じ場所にある1つのブロックであるが、それ以外の点では低品質のものである。画像A、画像B、または画像C内のオブジェクトの動きは、およそ同じ待ち時間で起こる可能性がある。ユーザがデバイスを制御していれば、そのユーザは、その動きを認識し、低解像度の画像を伝送することで待ち時間の短縮を達成したことによってその動きに素早く応答することができるようになる。このように、待ち時間を少なくしてシステムの機能性を確保することができる。

【0026】

低解像度の画像により、システムのユーザには他の利点を提供できることを理解すべきである。ロボットのオペレータが低解像度の画像を使用して、障害物の周囲を探索したり、緊張感のある状況または危険な状況で判断を下したりすることができ、この場合、低解像度の画像が1つある方が、画像がまったくないよりもよい。低解像度の画像により、コントローラからロボットへの探索命令など、他の通信に割り当てるための帯域幅を確保することもできる。低解像度の画像は、システムの機能性を大きくできるように待ち時間を少なくすることで得られる。

【0027】

図5は、信号強度に応じてデジタル映像信号に導入したノイズアーチファクトの量を示す図である。この図は映像データを描いたものだが、音声信号でも同様の効果を観察できる。前述したように、アナログ映像は、使用不能になる程度に達するまで徐々に減衰するが、デジタル映像は、一定の品質を維持した後に突如信号が急激に減少することがあり、

10

20

30

40

50

伝送を監視しているユーザには警告されないことが多い。図5に対応している実施形態では、伝送されているデジタル信号にノイズ（またはノイズアーチファクト）を挿入し、再生映像にそれ相応の劣化を起こすことによって、信号の受信者に対し、伝送がデジタル信号の急激な減少により切断される危険にさらされている可能性があることを視覚的に警告する。この挿入したノイズで、信号強度が低下していることをわずかながらユーザに通告することができ、ユーザは、デジタル信号の急激な減少に至る前に適切な行動を起こすことができる。このプロセスは、アナログ信号の信号強度を低下させる効果を（デジタル信号用に）エミュレートするものである。

**【0028】**

図5に見られるように、上昇していくノイズレベルを、信号強度に反比例するように挿入する。つまり、信号強度が低下するにつれて、挿入するノイズ量を増加させる。逆に、信号強度が増大するにつれて、挿入するノイズ量を減少させる。

10

**【0029】**

図6は、導入したノイズアーチファクトの量が様々であるサンプルデジタル映像のフレームまたは画像を示している。これらのデジタル映像フレームは、受信してディスプレイ24に表示される例である映像のスクリーンショットを表している。この図では、ノイズアーチファクトが画像フレーム全体の品質に影響を及ぼすように導入されている。画像Aは、挿入したノイズアーチファクトがないデジタル映像フレームを表している。画像BおよびCは、ノイズアーチファクトを挿入したデジタル映像フレームを表し、画像Bのデジタル映像フレームに挿入したノイズアーチファクトの方が少ない。

20

**【0030】**

図7は、一部に導入したノイズアーチファクトの量が様々であるサンプルデジタル映像フレームを示している。画像Aは、挿入したノイズアーチファクトがまったくないデジタル映像フレームを表している。画像Bおよび画像Cは、右下の角にノイズアーチファクトを挿入したデジタル映像フレームを表し、画像Bのデジタル映像フレームに挿入したノイズアーチファクトの方が少ない。この例では、ノイズは、画像フレーム全体に挿入されていないが、代わりにフレームの一部に挿入されている。ノイズを画像の角または割り込まない別の場所に挿入することで、ユーザは、画像の大部分をノイズなしで見ることができ、画像の角に表示される視覚的に感知するノイズレベルを介して、引き続き信号強度を監視することができる。

30

**【0031】**

図8は、信号強度に応じてビットレートの異なるデジタル映像信号に導入したノイズアーチファクトの量を示す図である。信号強度が低下するにつれて、デジタル映像信号のデータレートは下がって映像の品質は下がり、これによって信号強度が低下していることをユーザに視覚的に警告し、映像以外の通信に対する帯域幅を確保する。図8では、データレートAはデータレートBよりも高く、両データレートはデータレートCよりも高い。データレートを下げるほか、信号強度に応じてノイズアーチファクトをデジタル映像信号に導入して、さらに細かい粒度で信号強度が低下していることをユーザに警告する。例えば、ノイズアーチファクトの挿入により、領域A内のあらゆる点、領域B内のあらゆる点、および領域C内のあらゆる点であって、領域の境界をまたがる部分だけではない点における信号強度の増大または低下をユーザに警告する。

40

**【0032】**

もう1つの実施例では、データの一部を高品質で伝送でき、一部をそれよりも低い品質で伝送できる。この実施形態は、様々な状況で有益となる可能性がある。例えば、映像データの伝送範囲が拡大した可能性がある場合、伝送されている映像のデータレートを下げる必要がある。しかしながら、伝送されている映像画像の一部が残りの画像よりも重要なことがある。重要な部分の方を高いデータレートまたはデータ品質で伝送でき、他の部分を低いデータレートまたはデータ品質で伝送できる。1つの例として、警察官がビル内部を監視するために遠隔映像システムを使用することがある。警官は、犯罪容疑者を見て、容疑者の顔を高品質の伝送で受信したいと思い、画像の背景などその画像の他の部分を低

50

品質の伝送で受けようと思う可能性がある。このシステムでは、適切な映像の取り込みおよび処理を開始して、映像容疑者の顔を示している映像の一部を高解像度で伝送し、残りの映像を低解像度で伝送することができる。

#### 【0033】

図9は、1つの実施形態によるデジタル信号を表示する方法100を示すフローチャートである。特に、図示した方法では、伝送されるデジタル映像データを含む信号の強度低下を検出すると、伝送されたデジタル映像データの品質を低下させる。デジタル映像データの品質が低下することで、映像の観察者に対し、伝送されたデジタル映像データを含む信号の強度低下が起きたことを示す役割を果せるとともに、感知した信号の待ち時間を最小に抑える役割も果たす。感知した待ち時間は、信号待ち時間および/またはデータパケットの低下率を含んでよい。図9に示したステップは、必要に応じて組み合わせたり修正したり削除したりしてよい。例の動作に追加ステップを追加してもよい。さらに、記載したステップを任意のふさわしい順序で実行してよい。

10

#### 【0034】

方法100はステップ110から始まる。ステップ110では、適切な信号強度検出器を用いて信号強度を測定するか、あるいは表示デバイスで監視する。本明細書に示した実施形態では、表示デバイスは、モバイルデバイスを制御するように構成された無線コントローラの一部であり、このモバイルデバイスは、映像を取り込み、取り込んだ映像を無線コントローラに戻して表示デバイスを用いて表示する。他の実施形態では、表示デバイスは、モバイルデバイスを制御するように構成されたモバイル型またはデスクトップ型のコンピューティングデバイスの一部であってよい。測定された信号強度は、伝送電力、帯域幅または待ち時間を含んでよい。

20

#### 【0035】

ステップ120では、測定した信号強度を記録デバイスに通信し、この記録デバイスは映像カメラを備えていてよい。1つの例が、RoboTeX Avatar（登録商標）IIロボットであり、このロボットは、正面に取り付けられた駆動カメラまたは360度カメラで映像を取り込むことができる。ステップ130では、記録デバイスを用いて記録デバイスの元の解像度で映像データを取り込む。取り込まれた映像データは、任意の適切な場所、例えば記録デバイスの記憶部に局所的に記憶される。

#### 【0036】

ステップ140では、記録デバイスにある映像データの伝送品質を、無線コントローラによって通信された信号強度に基づいて調整する。信号強度が閾値を下回っていれば、取り込んだ映像データは低品質の映像に変換される。例えば、映像データのフレームレートまたは解像度を低減できる。信号強度が閾値を上回っていれば、取り込んだ映像データは変換されない。信号強度が待ち時間に対して測定されれば（例えば、送信器が受信器から離れていくにつれて待ち時間が増加していれば）、送信器は、データレートを下げて（すなわち映像信号のフレームおよび/または解像度を下げて）、ドロップされたパケットの周波数を低減しようとし、これによって感知した待ち時間を低減しようとすることができる。

30

#### 【0037】

ステップ150では、取り込んだ映像データを無線コントローラに伝送して表示デバイスで表示する。ステップ160では、無線コントローラは、伝送された映像データを受信し、表示デバイスを用いてこの映像データを表示する。表示デバイスは、映像を表示する前に映像データを任意の方法で処理してよい。

40

#### 【0038】

図10は、1つの実施形態によるデジタル信号を表示する方法200を示すフローチャートである。特に、図示した方法では、伝送したデジタル映像データにノイズを挿入して、信号強度が低下したことを受信者に警告することができる。図10に示したステップは、必要に応じて組み合わせたり修正したり削除したりしてよい。例の動作に追加ステップを追加してもよい。さらに、記載したステップを任意のふさわしい順序で実行してよい。

50

## 【0039】

方法200はステップ210から始まる。ステップ210では、適切な信号強度検出器を用いて信号強度を測定するか、あるいは表示デバイスで監視する。本明細書に示した実施形態では、表示デバイスは、モバイルデバイスを制御するように構成された無線コントローラの一部であり、このモバイルデバイスは、映像を取り込み、取り込んだ映像を無線コントローラに戻して表示デバイスを用いて表示する。他の実施形態では、表示デバイスは、モバイルデバイスを制御するように構成されたモバイル型またはデスクトップ型のコンピューティングデバイスの一部であってよい。測定された信号強度は、伝送電力、帯域幅または待ち時間を含んでよい。RoboTeX Avatar（登録商標）IIロボットは、ロボットとコントローラとの間の待ち時間を測定できる。

10

## 【0040】

ステップ220では、測定した信号強度を記録デバイスに通信し、この記録デバイスは映像カメラを備えてよい。1つの例が、RoboTeX Avatar（登録商標）IIロボットであり、このロボットは、正面に取り付けられた駆動カメラまたは360度カメラで映像を取り込むことができる。ステップ230では、記録デバイスを用いて記録デバイスの元の解像度で映像データを取り込む。取り込んだ映像データは、任意の適切な場所、例えば記録デバイスの記憶部に局所的に記憶される。

## 【0041】

ステップ240では、表示デバイスから受信した信号強度に基づいて、記録デバイスによってノイズが映像データに挿入される。例えば、信号強度が弱くなると、ホワイトスノーノイズアーチファクトを画像に挿入することができる。これによって観察者、ユーザ、またはオペレータに、映像を含む信号の強度が弱くなっていることを警告する。信号強度がさらに低下すると、増量したノイズを挿入してよい。逆に、信号強度が増大すると、ノイズアーチファクトを除去できる。（おそらくステップ210で測定される）待ち時間を最小に抑えることができるが、RoboTeX Avatar（登録商標）IIロボットがRoboTeX Avatar（登録商標）IIのコントローラから徐々に離れて行きながら作業するため、待ち時間は増加する。信号強度が弱まって待ち時間が増大する作用（ロボットがコントローラから離れて作業することのもう1つの可能性のある副作用）を効果的に最小に抑えるために、送信器は、フレームレート、データレート、色数を下げるか、あるいは選択した別の技術を用いて信号のデータレートを下げて、より高いレートでより小さいパケットを伝送することができ、パケットが失われる可能性および/または待ち時間が増大する可能性を低減する。

20

30

## 【0042】

ステップ250では、挿入したノイズを含む映像データを表示デバイスに伝送する。ステップ260では、無線コントローラは、伝送された映像データを受信し、表示デバイスを用いてこの映像データを表示する。表示デバイスは、映像を表示する前に映像データを任意の方法で処理してよい。

## 【0043】

このようにする代わりに、表示デバイス側にノイズアーチファクトを挿入してもよい。このような実施形態では、記録デバイスは、取り込んだ映像データを表示デバイスに送信し、表示デバイス側にある適切なハードウェアおよび/またはソフトウェアが、映像を表示デバイスに表示する前にノイズアーチファクトを挿入することができる。

40

## 【0044】

特定の他の実施形態では、記録デバイスで信号強度または待ち時間を検出することができ、前述したように、この信号強度または待ち時間に基づいて、映像品質を調整するか、ノイズアーチファクトを挿入することができる。

## 【0045】

いくつかの実施形態を用いて本開示を説明してきたが、無数の変化、変形、変更、変換、および修正を当業者に提示してよく、本開示はそのような変化、変形、変更、変換、および修正を添付の特許請求の範囲内に含めることを意図している。

50

【 図 3 】

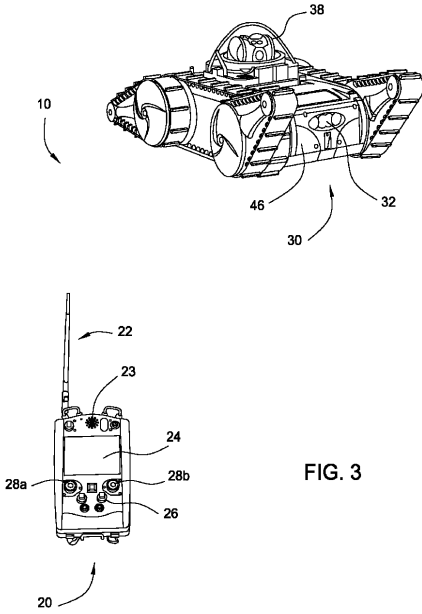
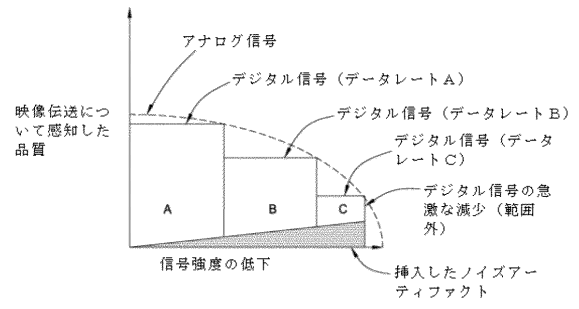
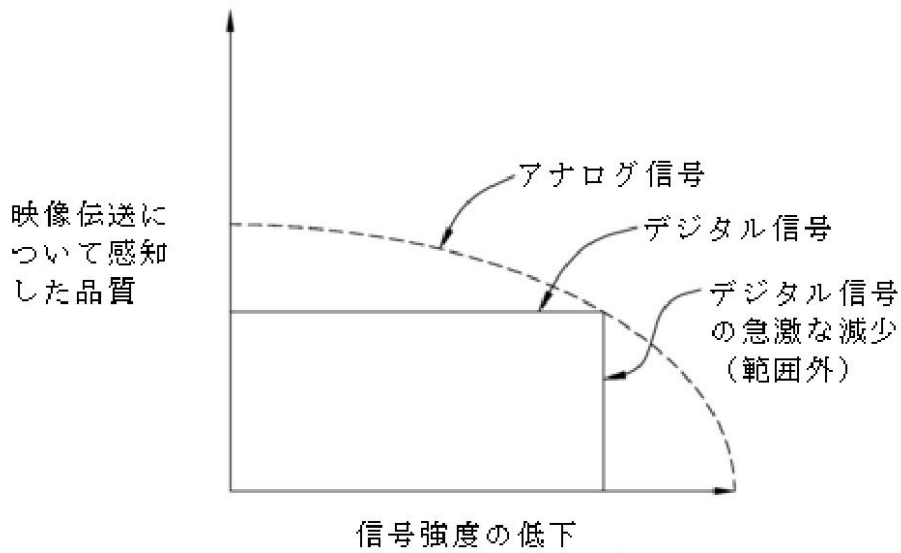


FIG. 3

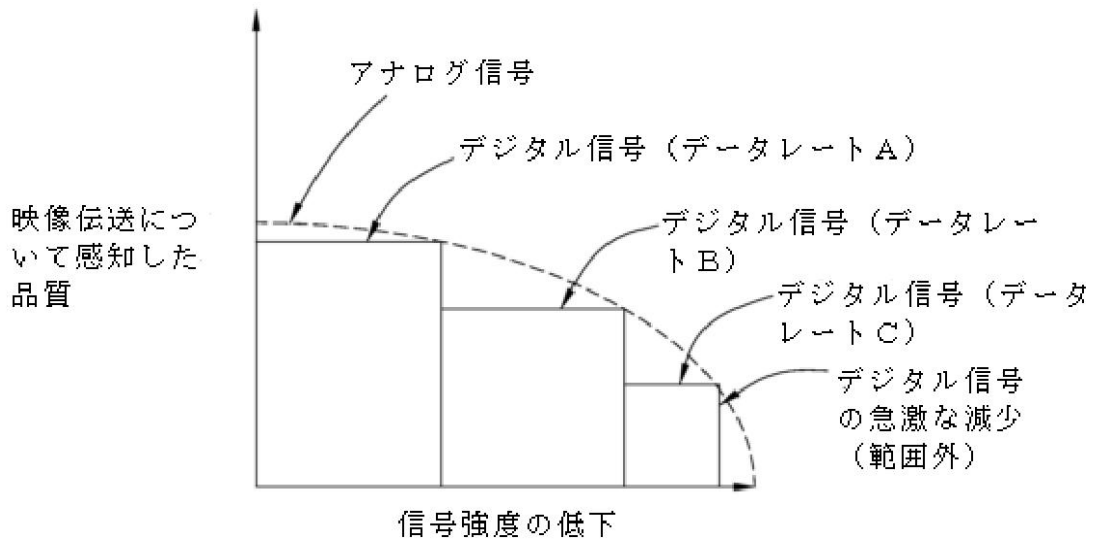
【 図 8 】



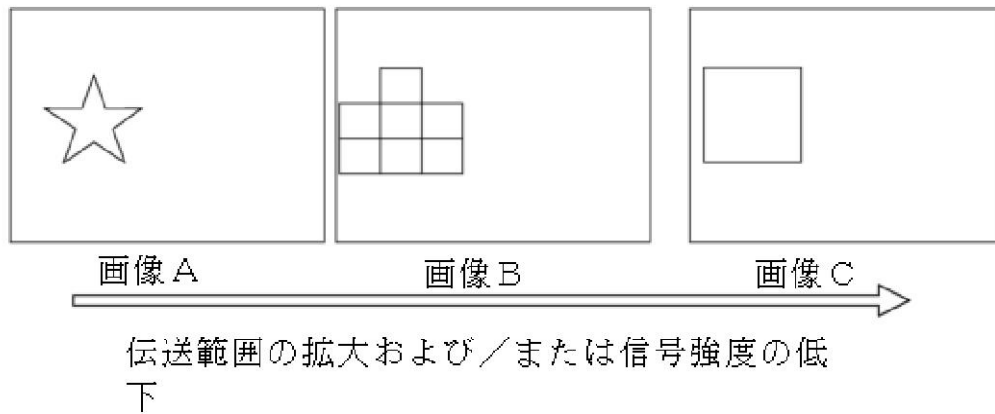
【 図 1 】



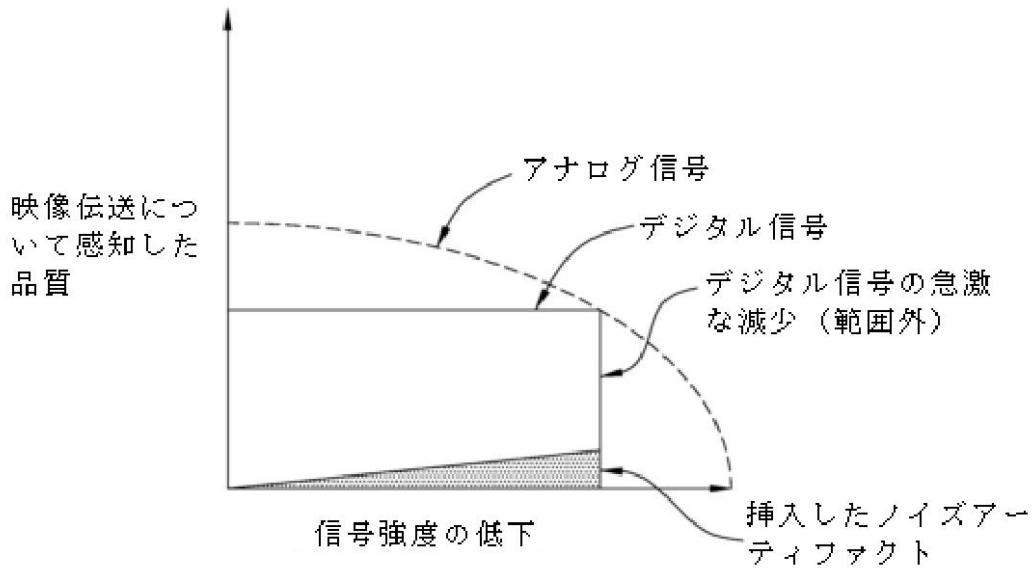
【 図 2 】



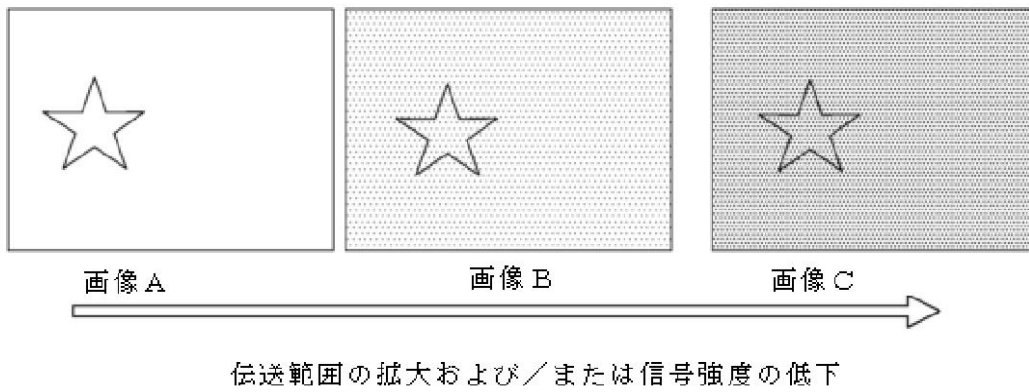
【 図 4 】



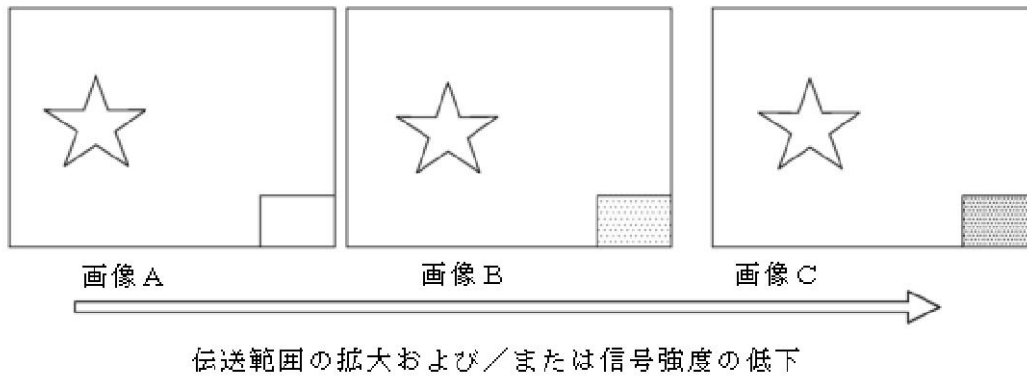
【図5】



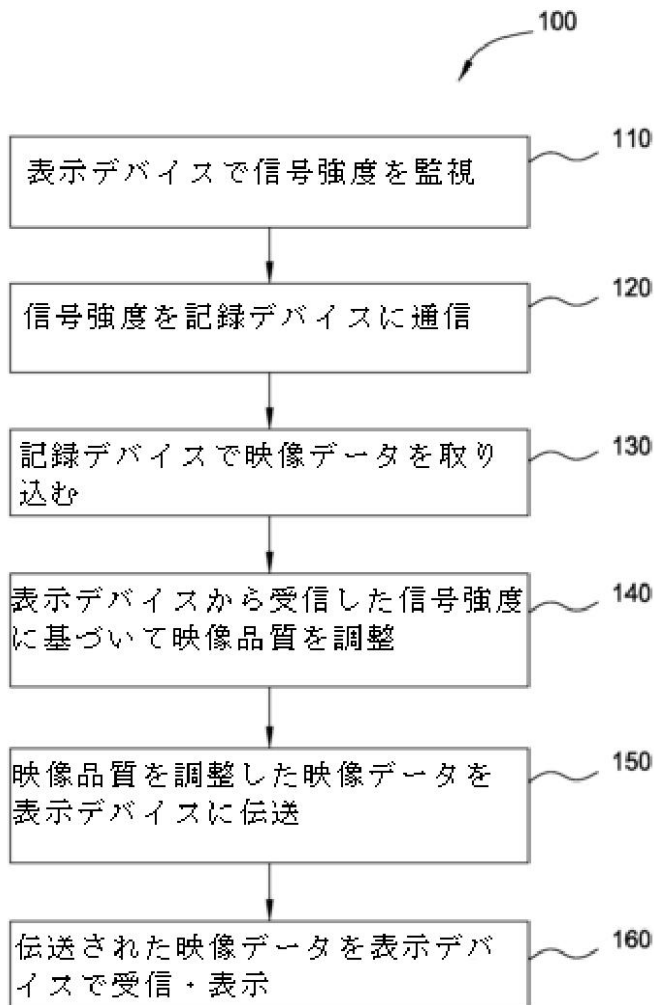
【図6】



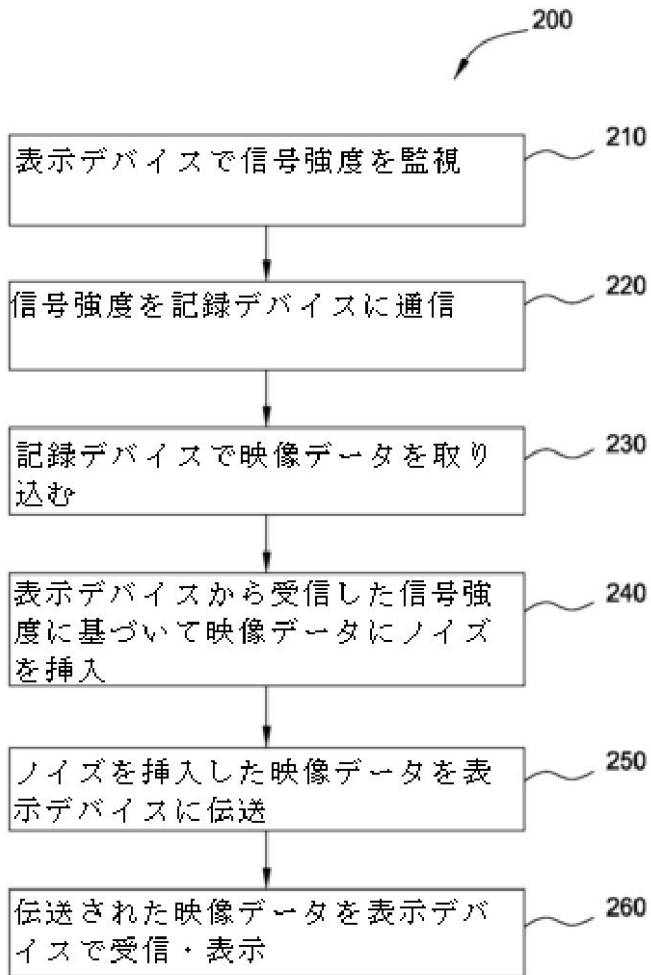
【図7】



【図9】



【図10】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 12/61712
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(8) - H03D 1/04, H03K 5/01 (2012.01) USPC - 375/346 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(8): H03D 1/04, H03K 5/01 (2012.01) USPC: 375/346 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC: 375/326, 316, 344; 386/231, 263, 269; 348/423.1 (keyword limited; terms below) Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatBase; Google Scholar; Google Patents; FreePatentsOnline. Search terms used: wireless WiFi Wi-Fi radio, communication network Internet web, display-signal display-digital-signal render-signal render-digital-signal signal-strength threshold-signal-strength minimum- signal-strength, quality video-quality quality-level signal-quality...		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X -- Y	US 2002/0080886 A1 (PTASINSKI et al.) 27 June 2002 (27.06.2002) entire document, especially Abstract; Figs.7A, 73, 88; para [0010], [0011], [0049], [0067], [0110], [0112], [0167], [0222], [0229], [0245], [0359], [0404], [0405], [0406], [0410], [0411], [0497]	17, 24, 25 ----- 10, 18, 19
X -- Y	US 2007/0180106 A1 (PIRZADA et al.) 02 August 2007 (02.08.2007) entire document, especially Abstract; Fig.1; para [0006], [0008], [0009], [0011], [0013], [0017], [0026]-[0028], [0030], [0031], [0033], [0036], [0037], [0046]-[0048]	20, 21 ----- 1-16, 20-23
Y	US 2008/0063103 A1 (LEE et al.) 13 March 2008 (13.03.2008) entire document, especially Abstract; Figs.1, 7A, 13F; para [0010], [0042], [0055], [0067], [0082], [0110]	1-16, 18, 19, 22, 23
Y	US 2009/0158318 A1 (LEVY) 18 June 2009 (18.06.2009) entire document, especially Abstract; para [0010], [0152], [0169], [0201]-[0203]	3, 4, 7, 14
Y	US 2011/0164175 A1 (CHUNG et al.) 07 July 2011 (07.07.2011) entire document, especially Abstract; Fig.12; para [0003], [0066], [0086], [0131]	6, 23
A	US 2008/0107162 A1 (MOORE et al.) 08 May 2008 (08.05.2008) entire document	1 - 25
A	US 2007/0297492 A1 (NORMAN et al.) 27 December 2007 (27.12.2007) entire document	1 - 25
A	US 2005/0195894 A1 (KIM et al.) 08 September 2005 (08.09.2005) entire document	1 - 25
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 December 2012 (13.12.2012)		Date of mailing of the international search report <b>10 JAN 2013</b>
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-9201		Authorized officer: <b>Lee W. Young</b> PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72)発明者 スティーブンス, アンドリュー ジー .

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94107, サンフランシスコ, ユニット304, 77 ブルケソム ストリート

Fターム(参考) 5C164 PA33 TA07S UA04S UA42S UA43S UB02S UB41S UB71P YA21

5K034 AA05 CC02 MM08